


Solid state color display system and light emitting diode pixels therefore

Patent Number: ☐ GB2176042
Publication date: 1986-12-10
Inventor(s): BROWN BRENT W
Applicant(s): INTEGRATED SYSTEMS ENG
Requested Patent: ☐ JP61273590
Application Number: GB19860012472 19860522
Priority Number(s): US19850738624 19850528
IPC Classification: G09G3/32
EC Classification: G09G3/32
Equivalents: CA1233282

Abstract

A solid state color display system comprises a display matrix (154) consisting of sets of light emitting diodes. Each set comprises groups of red, green and blue light emitting diodes which groups can be variably illuminated by means of driver circuits (173,174,175) using pulse width modulation of an electrical source (176) to display an overall composite color. The pulse width modulation is conducted in response to signals received from picture processing means, such as a video camera (162), off-air receiver (168) or video digitizer (158). The outputs of the driver circuits (173,174,175) are fed to each of a series of eight-row panels (156) of diode sets in the matrix display (154) for illumination thereof. The invention is utilised in a large

scale colour display system. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-273590

⑤ Int. Cl.⁴

G 09 G 3/32
G 09 F 9/33

識別記号

庁内整理番号

7436-5C
6810-5C

④ 公開 昭和61年(1986)12月3日

審査請求 未請求 発明の数 8 (全17頁)

⑭ 発明の名称 ソリッド・ステート・カラー表示システム及び同システム用発光ダイオード容器

⑮ 特 願 昭61-103248

⑯ 出 願 昭61(1986)5月7日

優先権主張 ⑰ 1985年5月28日 ⑱ 米国(US) ⑲ 738624

⑳ 発 明 者 ブレント ダブリュ. アメリカ合衆国 ユータ州 84335 スミスフィールド
ブラウン サウス 300 イースト 610

㉑ 出 願 人 インテグレイテッド アメリカ合衆国 ユータ州 84321 ローガン ウェスト
システムズ エンジ シックス ノース1850
ニアリング, インコ
ーポレイテッド

㉒ 代 理 人 弁理士 成島 光雄

明 細 書

1. 発明の名称

ソリッド・ステート・カラー表示システム
及び同システム用発光ダイオード容器

2. 特許請求の範囲

1) 大型マトリックス表示システムであつて、
各容器が列の観察者に対し明らかな点複合カラー光源となるよう各々複数個の異なるカラーのコンパクトに配列されたLEDから成る近接するマトリックス・パターンに配列された多数の並設された多色ソリッド・ステート集積容器の列；

前記複数個の複合カラーに及ぶ一連の単一複合カラーを次から次に各容器において作成するよう異なるが協働する信号列を各々各カラーのLEDに連通させる容器の1種類のカラーのLED全てとのみ各々電気的に連通する分離した導電体装置を各カラーのLEDに対し1個設けた各容器の一部分を形成する複数個の分離した導電体装置；

マトリックス表示の各容器に対し分離しているが協働する一連の信号源から成る装置；

各容器のカラーの異なるLEDに送られる複数個の協働する信号により発生された照明の可視集積を含む1つの複合カラーのみを任意の時点に各容器が表示し且つ前記光源装置と制御送出装置からの前記複数個の協働した信号が変化し、かくしてスペクトルに亘り時間と共に変化する複合カラーの画像が連続的にマトリックス表示上に可視的に照明されるとき各容器の前記1つの複合カラーが時おり変化するような様式でマトリックス表示の各容器の異なるカラーの個々のLEDに前記協働列の信号を順次個別にてはあるが同時的に制御し且つ送出する装置から成る大型マトリックス表示システム。

2) マトリックス表示装置であつて、

パターンを以つて配列された複数個の多色ソリッド・ステートLED容器；

LEDの複数個の異なるカラーの組を含む各多色容器；

分離した導電体装置により電気的に相互に接続されている各容器の異なるカラーのLEDの各組；

各時点において表示の各容器の異なるカラーのLEDの各組から得られるよう所望のカラー強度を表わす分離しているが協働する信号列の供給源;

前記信号列を各容器の異なるカラーのLEDの各組に個別的に同時に連通させ、かくして(a)各時点において観察者に対し表示される各容器のカラーが容器のLEDの異なるカラーの組に同時に送出される分離した強度レベル信号の複合集積値であり、(b)表示の全ての容器の観察者に対し表示される複合カラーが各時点においてスペクトルの多数のカラーを含む集積画像を含み、(c)画像及びその画像の多くのカラーが一連の強度レベル信号の変化に伴ない時おり変化するようにした装置から成るマトリックス表示装置。

3) 同時に連通する装置が、表示装置の各容器の異なるカラーのLEDを一連の信号を通じてシステムの且つ連続的に駆動するドライバー回路装置を含むようにした特許請求の範囲第2)項に記載の表示装置。

4) ドライバー回路装置が、前記信号を一時的

信号をメモリー装置から出力する制御論理装置を含むようにした特許請求の範囲第8)項に記載の表示装置。

10) 制御論理装置がアマルチブレックス信号を出力させて装置を走査し、当該装置から各信号列が連続的な基準でLED容器に繰返し連通されるようにした特許請求の範囲第9)項に記載の表示装置。

11) 前記供給源がビデオ・デジタルタイザー装置を含むようにした特許請求の範囲第2)項に記載の表示装置。

12) 前記供給源がコンピューター装置を含むようにした特許請求の範囲第2)項に記載の表示装置。

13) 前記供給源がNTSC, PAL, 又はSECAMテレビ信号を出す装置も含むようにした特許請求の範囲第2)項に記載の表示装置。

14) 延長期間に亘り各容器に対する各LEDの各カラーの強度を保持するため標準化値装置と各出力信号の間にサンプル及び保持装置が配設してある特許請求の範囲第2)項に記載の表示装置。

に格納する装置と格納された信号を走査フォーマットにてLEDに選択的に出力する装置から成る特許請求の範囲第3)項に記載の表示装置。

5) 信号がデジタル・データを含むようにした特許請求の範囲第4)項に記載の表示装置。

6) 信号が強度を制御する目的でアナログ又はパルス幅変調信号を含むようにした特許請求の範囲第4)項に記載の表示装置。

7) データの現在の流れを格納部からLEDへ再連通させることにより各画像の時間間隔中に各容器のLEDのカラーを再び新鮮にする装置を含むようにした特許請求の範囲第3)項に記載の表示装置。

8) 同時に連通する装置が、信号をアマルチブレックス処理し、そのアマルチブレックス処理された信号を列対列のフォーマットでドライバー回路装置に導くレシーバー装置を含むようにした特許請求の範囲第2)項に記載の表示装置。

9) 駆動回路装置がアマルチブレックス処理された信号を格納する時分割メモリー装置及び前記

15) パルス幅集積装置が設けられ、この装置により画像フリッカーが最小にされるようにした特許請求の範囲第2)項に記載の表示装置。

16) 容器及び同時に連通する装置が配列され信号が列と行のフォーマットにて効果がある特許請求の範囲第2)項に記載の表示装置。

17) マトリックス表示装置であつて、或るパターンに配列された複数個の3色ソリッド・ステートLED容器;

LEDの3個の異なるカラーの組から成る各3色容器;

分離した導電体装置によつて電気的に相互に接続されている各容器の3色LEDの各組;

各時点において表示装置の各容器の異なるカラーのLEDの各組から得られる所望のカラー強度を表わす3個の分離しているが協働する信号列の供給源;

前記3個の分離した信号列を独立的に同時に各容器の異なるカラーのLEDの各組に連通し、かくして(a)各時点に観察者に対し表示される各容器

のカラーが同時的ではあるが独立的に容器のLEDの3個の各組に送出される強度レベルの混合集積であり、(b)表示装置の全ての容器の観察者に対し表示される複合カラーが集合的に各時点にカラー・スペクトルの多くのカラーを含む集積画像を含み、(c)画像及び表示装置の当該画像の多くのカラーが各容器のLEDの各組の強度レベルを表わす信号が変化するとき時おり変化するようにした装置から成るマトリックス表示装置。

18) 容器あたりLEDの3組が各々赤、緑及び青及び/又はそれらの改変LEDを含むようにした特許請求の範囲第17)項に記載のマトリックス表示装置。

19) 信号がデータを含み、供給源が容器のLEDの3個の異なるカラーの組に対する複数個のデータ・ビットを出し、当該LEDの組により利用可能な複合カラー可視出力の個数が指数関数的に増加するようにした特許請求の範囲第17)項に記載のマトリックス表示装置。

20) 信号がデータを含み且つデータを異なるカラーの信号列を出すこと；

前記3個の分離した信号列を同時的に独立的に各容器の異なるカラーのLEDの各組に連通させかくして(a)各時点において観察者に対し表示される各容器のカラーが容器のLEDの3個の組の各組に同時的ではあるが独立的に送出される強度レベル信号の混合集積カラーであり、(b)表示装置の全ての容器の観察者に対し表示される複合カラーが集合的に各時点においてカラー・スペクトルで多くのカラーを含む集積画像を含み、(c)各容器のLEDの各組の強度レベルを表わす信号が変化するとき表示装置の画像及び当該画像の多くのカラーが時おり変化するようにしたことから成るマトリックス表示装置上に画像を可視的に表わす方法。

23) マトリックス表示装置のスペクトル内で変化するカラーの画像を表示する方法であつて、

各容器が列の観察者に対し明らかに複合点カラー光源となるよう異なるカラーのコンパクトに配列されたLEDの組を各々含む近接するマトリックス・パターンにて配列された並設された多数の

ラーのLEDの組に送出する装置が再び新鮮にする変調された走査データ・フォーマットの形態であり、その割合が実質的にデータを供給源に対し発行する割合を越えるようにした特許請求の範囲第17)項に記載のマトリックス表示装置。

21) 各容器の3個の分離した導電体装置が各々LEDの関連ある組の陽極装置に接続されるようにした特許請求の範囲第17)項に記載のマトリックス表示装置。

22) マトリックス表示装置上に画像を可視的に表わす方法であつて、

或るパターンに配列された複数個の3色ソリッド・ステートLED容器を与えること；

各3色容器にLEDの3個の異なるカラーの組を含ませること；

各容器の3色LEDの各組を分離した導電体装置によつて電気的に相互に接続すること；

表示装置の各容器の異なるカラーのLEDの各組から各時点において得られる所望のカラー強度を表わす供給源からの3個の分離しているが協働

多色ソリッド・ステート集積容器の列を与えること；

ビデオ信号又はコンピューター信号又は多数の分離した協働する信号列の供給源から各々各カラーのLEDの組にいたる電気的連通を別々に且つ選択的に制御すること；

各容器の異なるカラーのLEDに送出される複数個の協働信号の可視集積を含む1つの複合カラーのみを任意の時点に各容器が表示し、前記複数個の協働信号の変化に伴ない各容器の前記1つの複合カラーが時おり変化し、かくしてスペクトルに亘り複合カラーの変化する列を各々含む連続した画像がマトリックス表示装置上に連続的に可視的に照射されるような様式になつていることから成るマトリックス表示装置のスペクトル内で変化するカラーの画像を表示する方法。

24) 複合カラー画像をマトリックス表示装置上に連続的に表示する方法であつて、

或るパターンに配列された複数個の多色ソリッド・ステートLED容器を与えること；

LEDの複数の異なるカラーの組合せから成る各多色容器を生ずること；

各容器の異なるカラーのLEDの各組を分離した導電体装置により電氣的に相互に接続すること；

表示装置の容器の異なるカラーのLEDの各組から各時点において得られる所望のカラー強度を表わす分離しているが協働する信号列を出すこと；

前記信号列を各容器の異なるカラーのLEDの各組に同時的に且つ分離して連通させること；

各時点に観察者に対し表示される各容器のカラーを容器のLEDの異なるカラーの組に同時的に送出される分離した強度レベルの信号を混合集積にすること；

各時点にて全ての容器の観察者に対し表示される複合カラーをスペクトルに亘る多くのカラーの集積画像を含ませること；

各容器のLEDの個々の組に対する強度レベル信号が変化するとき前記表示装置の前記スペクトルに亘る画像とカラーを時おり変化させることから成る方法。

各カラーのLEDの各組が各々分離した導電体装置によつて電氣的に相互に接続され、3個の導電体装置の各導電体装置が他の2個の導電体装置から電氣的に分離されていること、

各時点にて得られる所望の複合カラー強度を表わす3個の分離しているが協働する信号列を容器の異なるカラーのLEDの各組に対し同時的に且つ独立して連通させ、かくして各時点に観察者に対し表示される容器のカラーを容器のLEDの3個の組の各組に同時的にはあるが独立的に送出される強度レベル信号の混合集積値とし、容器のLED18の各組の強度レベルを表わす信号が変化するのに伴ない容器の複合カラーが時おり変化するようにした導電体装置に各々接続された各カラーに対する分離した装置から成る3色ソリッド・ステートLED容器。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は一般に表示機器に関するもので、更に詳細にはカラー表示に適したソリッド・ステート

25) 各々スペクトルの多くのカラーの異なる配列を含む異なる画像を連続的に呈示する方法であつて、

スペクトルの多くのカラーと各容器における所望の当該カラーに対するパターンを集合的に表わす分離した信号をマトリックス表示装置の多くの容器の各容器のLEDの異なるカラーの組に同時的に送る段階；

各容器にて照射されるカラー及び当該カラーの強度の複合混合から成る所望の多くのカラーと当該カラーのパターンを含む大型の読取り可能表示画像を正確且つ同時的に発生するよう各容器におけるLEDの各組の照射とその強度を前記信号により制御する段階；

多くのカラーの他のパターン化された配列を含む表示装置の他の所望の画像の可視表示を変えるため前記送出段階と制御段階を繰返す段階から成る方法。

26) 3個の異なるカラーのLEDの組から成る3色ソリッド・ステートLED容器であつて、

カラー表示システム及び各々発光ダイオードのコンパクトな列を含む分離した素子に関するものである。

従来技術

(例えば、球技場等で広告や写真等を表示する装置等といった)大型のカラー表示システムの慣用的な構造においては、予め決められたパターンになつている着色された電球の選択的なスイッチ・オン又はスイッチ・オフ又は真のカラー(スペクトル内の任意のカラー)を発生する能力をもたらず小型TVスクリーンであるCRT型により作成される。この両方のシステムは、困難な問題を呈している。

電球はカラーの演出に劣り、これは赤熱されるフィラメントを設けることで電球がカラーを出し赤熱又は白黄色を呈するという事実から生じるものである。従つて、カラーを出すには所望のカラーを選択的にフィルター処理するため着色ガラスフィルターを使用する。7W以上程度の電球が一般に使用されているので、例えば数千個の電球を

使用する大型の表示装置は大量の電力を消費し、大量の熱を発生する。

CRTを使用する表示装置でも大量の電力を必要とし、CRTでは大量の電力又は熱は発生しないが、強度の駆動と制御に必要とする回路は大規模であり、その製造と作動にあつては極めてコスト高である。

両型式の表示装置は8000時間ないし10000時間の程度の短いランプ寿命を呈し、このためランプの交換に整備上コスト高となる。

表示装置に発光ダイオード(LED)が使用されているが、これらの発光ダイオードは計算器やインジケータ等といった小型の設備又は装置に使用されている。標準的なLEDに対し適用可能な照明の量が少ないことから大型の表示装置に発光ダイオードを使用することは非実用的であるとして拒絶されて来ている。約 0.036cm^2 (0.0141インチ) $\times 0.036\text{cm}^2$ (0.0141インチ)(0.0013in^2 (0.0002in^2)の面積)の面積に亘りLEDチップから発光された照明が大略 0.41m^2 (0.0628in^2)

ォード容器を含む新規にして自明でないソリッド・ステート・カラー表示システムを提供するものである。多数のLEDチップは典型的には各容器を含み、当該容器はマトリックス上に設置され、駆動回路の制御の下に選択的に照射される。発光される光は配列内で使用されるLEDの型式により決定される。分離型駆動回路により制御される青色、赤色、緑色の3つのカラーを使用することによつてスペクトル内の任意のカラーの発生を図る。

近接する間隔を以つて隔置された多くのLEDを含む配列の場合、その配列全体は光の点光源となり、そのため有効な光の出力は充分なコントラストを得ることが可能となる点迄増加する。配列の寸法は所望の容器の寸法を達成するため含まれるLEDチップの個数により決定される。

分離型接続リード線を使つて同じ配列上に赤色、青色、緑色チップを組合せたものを使用することによって任意のカラーを発生する真のカラー・システムが作成される。

前述の内容を念頭に本発明の主たる目的は、新

の面積に亘り拡散される。従つて、光は光源チップより300倍広い面積に亘り拡散され、そのため発光された光は受容出来ない程低い。

分離型LEDがマトリックス内で使用されるこうした状況においては(テシマの米国特許第4,271,408号参照)表示装置に多数の分離型LEDからの照射を拾い上げる大型のコリメート・レンズを使用しなければならないであろう。

市川氏(米国特許第4,445,132号)が述べた如きLEDの配列使用にあつては、平坦なパネル表示となる。市川氏が述べた方法は小型の平坦なパネル表示に有用であり、各モジュールを作動させるのに要求される回路の密度と量は英数字及びアニメーションの表示に使用される大型のマトリックス表示ではコスト高であり、使用してはいけないものとなる。

発明の目的

要約すると、本発明は主として先行技術の前述した諸問題を克服し又は無くし、大型のスコアボード式及びその分離型光源素子をなす発光ダイ

規なソリッド・ステート・カラー表示システム及び関連ある方法を提供することにある。

本発明の他の最も優れた目的は発光ダイオード(LED)の配列を含むカラー表示システム用の新規なソリッド・ステート分離型容器を提供することにある。

他の主要な目的は限定はされないが大型のスコアボード型表示装置を含み、選択的に照射される近接に隔置された種々のカラーのLEDの配列を各々含む容器で形成された1個以上のマトリックスを含む新規なソリッド・ステート・カラー表示システムを提供することにある。

本発明の付加的な重要な目的は(1)慣用的なランプ分離型表示要素の電気対光の効率が数倍の値であり、(2)充分なコントラストをもたらし充分な光強度といった特性を1種類以上有するLED容器で形成された分離型素子を含む新規なソリッド・ステート・カラー表示システムを提供することにある。

本発明の他の有意義な目的は明かでない周知の

光の状態内で見える充分な光学的出力を有するスペクトル内の任意のカラーの光源を発生するのに充分な寸法になつた極めてコンパクトな配列を含むソリッド・ステート・カラー分離型光源素子を提供することにある。

他の重要な目的は(1)全てのLEDチップが並列又は直列対並列に接続された同じ型式のものであり、(2)LEDチップが各々分離的に且つ電氣的に1つのカラーから別のカラーへの表示画像内での変化に適合するよう励起する複数のカラーを含み、(3)LEDチップが赤色、緑色及び青色を含み、各カラーが各配列内にLEDのグループとして設置され、各々各カラーの出力強度を変えるよう差別的に且つ電氣的に制御され、かくしてスペクトル内の任意のカラーを選択的に作成出来るという諸特徴の少なくとも1つの特徴を有する発光ダイオードの配列を含む分離型カラー光源表示素子を備えた表示システムを提供することにある。

本発明のこれらの目的と他の目的及び諸特徴については添附図面に関連して行なわれる詳細な説

明から明らかとなろう。

図示の実施態様の詳細な説明

ここで同様の番号が全体に亘り同様の部品を表わす目的に使用されている図面を参照する。一般に図面はソリッド・ステート表示システムと当該システム用の発光ダイオード容器の現在の好適なカラー実施態様を図解している。各容器光源は(91.4 mmないし182.9 mm (300ないし600フィート)以上の値の)相当の距離から明瞭に見れる充分な出力の分離型素子光源をもたらしようコンパクトに配列された多数のLEDチップを含む。LEDの配列又は容器は大型のスコアボード表示装置、メッセージ・センター及び他の大型、中小型の表示システムで使用するのに適したマトリックスにて設置される。各容器は特定の容器配列内に含まれるLEDの各カラーをもたらし充分な本数の接続リード線を含む。各容器は又、マルチプレックス駆動回路用に必要とされる電氣的接続を適用させる。各容器によつて発光される光は配列内で使用されるLEDの型式により決定される。

駆動回路により制御される三原色即ち赤色、緑色及び青色を発生するLEDの使用により複数のカラーの任意のカラーを作成する能力が得られる。

本発明による分離型素子又は容器は充分なコントラストを有する光源をなす。各容器の寸法は必要とされる表示の型式に対し含まれるLEDチップの個数の関数である。

先に述べた如く、全体的に18で表わされた各分離型LED容器即ち光源の実態の寸法は変化する。所定の表示に対して寸法が一旦選択されると適当な寸法にされた基材層20が設けられる。図示の実施態様においては、基材20の層はエポキシ・ガラス印刷回路(PC)板又は誘電セラミックスを含むことが出来、当該誘電セラミックス上には現在利用可能な薄膜又は厚膜技術を使つて導電性領域が作成される。

こうした技術の利用によつて各々交互の陰極と陽極の導電性片体即ち指部22及び24が作成される。第1図及び第4図参照。導電性層即ち導電性片体22及び24が作成される様式により基材

20と各導電性片体22及び24の間には2つの境界面26(第1図)にて一体構造の接着部が作成される。陰極の導電性片体22は電氣的に接合可能であり、露呈した導電性陰極接続端子が設けられる。同様にして、陽極の導電性片体24が電氣的に接続可能であり、露呈した導電性陽極接続端子が備えられる。

LEDチップ40が各陰極の導電性片体22に沿つて所定の隔置間隔にて市販の導電性エポキシ42上に重ねられる。本発明においては、配列全体が1つの光源点として観察者の目に表われることを確実にするようLEDを約0.127mmないし0.254mm(0.050ないし0.10インチ)の大略水平及び垂直の間隔にて隔置されることが好ましい。全てのLEDが所定位置にされた後、基材が充分に加熱されて各LEDチップの下側の導電性エポキシを溶かす。導電性エポキシが硬化した後、その硬化によりチップが所定位置にて接着される。各LEDチップ40の陽極から隣接する共通の陽極導電体即ち導電性片体24に導電性ワイヤ46

が接続される。各接続ワイヤ即ち導電性ワイヤ46を各LEDチップ40の陽極及び隣接する陽極の導電性片体24に接着する過程は良く知られており、そのため本明細書では説明の必要がない。

第2図に図解される如く、各カラーの強度即ち明るさが0と最大強度の間で選択的に考えることが出来、かくして三原色が混合された場合、任意の所望のカラーを分離型LED容器18で表示出来るよう本発明では各分離型LED容器即ち光源18が交互の列といったパターンに配列されて励起される赤色、緑色及び青色のLEDを含むことが好ましい。

第3図に図解される如く、本発明では光強度の損失を避ける装置を各容器に設けることが好ましい。更に詳細には反射板48はその後面49の箇所において陰極導電体と陽極導電体を含む導電性片体22の前面上に連続的に重ねることが出来る。反射板48は各々その基部において容器の1つを可視的に露呈された関係を以つて受入れるよう配列された複数個のテーパ付き孔50を含む。孔

50は円形状として及び外方に拡散するテーパ付き反射面52を与えるものとして図解してある。透明レンズ56がその平坦な後面54において反射板48の平坦な前面53上に連続的に重ねられる。透明レンズ56の前面58は曲つた形状を有するか又は冠形状にされる。個別のLED上に個別のコリメート・レンズも成型可能である。

各分離型LED容器18は各カラーに対する陽極ピン60及び各カラーに対する陰極ピン62を含む。第3図参照。従つて、各RGB容器たる分離型LED容器18は分離した赤色、緑色及び青色陰極ピン62R, 62G及び62B並びに分離型赤色、緑色及び青色陽極ピン60R, 60G及び60Bを有する。赤色、緑色及び青色の陰極導電性片体22は各々赤色、緑色及び青色の陰極ピン62に接続される。赤色、緑色及び青色の陽極導電性片体24は全て各々赤色、緑色及び青色陽極ピン60に接続される。赤色陰極導電体22R、緑色陰極導電体22G及び青色陰極導電体22B及び赤色陽極導電体24R、緑色陽極導電体24G

及び青色陽極導電体24Bの本発明の好適配列が第4図に図解されている。赤色LED、緑色LED及び青色LEDは各々第4図で40R, 40G及び40Bで表わしてある。

第4図の直列-並列印刷回路は第5図で模式的に示してある。容器の赤色、緑色及び青色陽極コネクタの個々のグループの各グループに所定の電圧を有する分離した電圧パルスを与えると、全体のスペクトルに亘る複数個のカラーの任意の1つを発生する容量が生まれる。3つのRGB回路の任意の1つを形成する全てのLEDに選択された一定の明るさを与えるため各々抵抗RR, RG, RBが個々のRGB陽極端子と直列に使用される。各容器の集合的な赤色、緑色及び青色LED回路は第5図では各々25R, 25G及び25Bで表わしてある。

ここで各分離型LED光源の配列である容器18を駆動回路に接続する本発明の好適構造を示す第6図を参照する。特に、基材20の裏当てに設置してある各陽極導電性ピン60(各赤色、緑色及

び青色に対し1個)は駆動回路の陽極導電体70の組合つている導電性雌型受け体72内に挿入される。こうした1つの陽極導電体70が3個のRGBピン60の各ピンに対して設けてある。

3本の陽極ピン60は各々駆動回路の雌型電気的受け体72と整合し且つ解放自在に押し込まれる。各容器に対する3個の雌型受け体72は設置表示印刷回路板74により堅固に支承されている。同様にして各分離型LED容器18の3本の陰極ピン62は各々駆動回路の導電性電気的受け体76と整合し且つ解放自在に押し込まれる。3個の受け体76の各受け体はそれ自体の分離した陰極導電体78に電気的に接続される。

所定の表示システムの分離型LED容器18全てが前述の如く表示印刷回路板74に設置された場合、第7図の表示構成が発生される。

第8図に1つの典型的な多色マトリックス駆動回路100を示す。多色マトリックス駆動回路100は利用可能なコンピュータ制御メッセージ制御装置102を使用する。メッセージ制御装

置102は対応する可視画像がスコアボード等の表示装置104の面に表われるよう一連の赤色、緑色及び青色デジタル信号を発生するよう慣用的にプログラムが組まれている。表示装置104は各々分離型LED容器18の128行と8列から成る5枚のパネル106で構成された分離型LED容器18の128行と40列を含むものとして図解してある。所望の如く他の寸法の表示装置も使用可能である。

各3色容器の各LEDの「オン」、「オフ」及び強度並びに表示すべき画像を表わす(ラスタ走査フォーマットの)コンピューター作成によるRGBデジタル・データは公知の適当に変調された直列データ・フォーマットにてコンピューター制御されるメッセージ制御装置102から各々RGB導電体108, 110及び112に沿って直列のレシーバー装置114に送られる。メッセージ制御装置102は市販されている適当なコンピューター制御型メッセージ制御装置にすることが出来る。例えば、3つの表示インターフェイス

3つの独立したRGBケーブル導電体を介して8列ドライバー116R, 116G, 116Bにもたす。各型式の個々のドライバー即ち個々の116R、個々の116G及び個々の116Bが要求され、各8列表示パネル106に対して各々1個必要とされる。各8列ドライバー116R, 116G, 116Bはインテグレートッド・システムズ・エンジニアリング社から入手可能な部品番号10000を含むことが出来る。

電源122は電気エネルギーを8列ドライバー116R, 116G及び116B並びに表示装置104の分離型LED容器18に供給する。所望ならば、1個以上の電源を電源122と置換出来る。1つの適当な電源はインテグレートッド・システムズ・エンジニアリング社から入手可能な部品番号10025である。

8色デジタルLED表示装置に対するRGBドライバー回路116R, 116G, 116Bの1つについての詳細を第9図に図解する。特に、赤色ドライバー回路116Rを図解し且つ説明す

を有する1000EC型(ユタ州ローガン市のインテグレートッド・システムズ社から入手可能な部品番号11231)がある。各分離型LED容器18の所望の状態を定めるのに3つのデータ・ビットが要求される。従つて、分離型LED容器18の3つのカラーの各カラーを制御するため1ビットが割当てられる。この様にして各分離型LED容器18は8種類のカラーの任意の1つのカラーを発光するよう管理出来る。この型式のカラー表現は下絵カラーとして知られている。

直列レシーバー装置114は各3種類のカラーに対する信号に対し1つ設けられた3つの色又は分離したレシーバー全てに対する信号を対象とする単一集積装置にすることが出来る。適当な直列レシーバーもインテグレートッド・システムズ・エンジニアリング社から入手可能である。例えば3個の各レシーバーに対し部品番号10003を使用可能である。直列レシーバー装置114は各々RGBデータをマルチプレックス処理し、分配し又はスイッチング処理し、前記データの8列を

るが、116G及び116Bも構造上及び機能上同じであることを理解すべきである。

ドライバー回路116Rにおいては直列レシーバー装置114から出されるデジタル・データの赤色列は慣用的なシフト・レジスター126に直列的に連通され、そこで入力データの8個の並列ワードに変換され、そこからこの並列データが好適にはフレーム・アップアート中に8個の入力導電体を使つてRAMメモリー128にアドレスされ且つ書込まれる。

論理回路132により出される出力制御論理信号は入力制御論理回路130に連通し、この論理回路は書き込みサイクルを慣用的な様式で発生出来るようにし、スイッチ131はデータの正確なアドレス処理のため入力論理制御回路130とRAMメモリー128を接続する。

RAMメモリー128は各分離した素子画像とそのカラーが周期的に更新されるような様式でデータをそのマルチプレックス処理された表示装置に出力するよう時分割処理を行なう。

アドレス・スイッチ131が第9図に示される如く位置付けられ、出力制御用の論理回路132が入力制御論理回路130とシフト・レジスタ126を不能化するので一時的にそれ以上の赤色データはRAMメモリ128内には書き込まれない。赤色データは8個の出力導電体134を使つて適当にアドレスされ、8個のセレクター又はデイマルチプレクサー135の1つにRAMメモリ128から出力されるようにされ、当該セレクターは8列のデータの1つを選択し、これを導電体137に沿つて赤色シフト・レジスタ136と連通し、そこからラッチ回路138を横切り、陽極導電体70Rに沿つて表示装置の赤色LED回路25Rの行と連通する。バッファ140は電流を陽極導電体78Rを横切り列対列の連続的な方式で赤色LEDに供給する。セレクター135はとりわけモトローラ、テキサス・インスツルメンツから入手可能なデマルチプレクサー部品番号HC151及びデコーダ部品番号HC237にすることが出来る。

表示可能となる。LED容器表示装置154は各々分離型LED容器18の64行と8列を含む5個のパネル156で構成された分離型LED容器18の64行と40列を含むものとして図解してある。他の寸法の表示装置も使用可能である。

多色マトリックス駆動回路150は付加的な又は別のデータ源即ちビデオ・デジタイザ158を含み、当該ビデオ・デジタイザはビデオ・カメラ162、VTR164又は放映されたビデオ(TV)信号といつた任意の適当なビデオ信号源からアンテナ166及びチューナ168を介してスイッチ160を通じてビデオ信号を受信する。

スイッチ170はビデオ入力源としてユーザーがメッセージ制御装置152とビデオ・デジタイザ158の間を選択出来るようにする。いずれの場合、12ビット/容器にデジタル化されたデータが12個の導電体(各々RGBデータに対し4個)を横切り、直列レシーバー172に送信される。このデータは列対列のラスタ走査フォーマットにされ、各3色容器の各LEDの各

第9図には赤色容器ダイオードのみが図解され且つその動作のみが8列の表示パネルに関してのみ説明されたが、赤色の残りの部分と緑色及び青色容器ダイオード全ては同様に接続され且つ利用されることを理解すべきである。

従つて、8列ドライバー回路116R, 116G, 116Bはデータをバッファ処理し、慣用的なLEDマルチプレックス技術を使つてLED容器の列と行を駆動する。この様にして出力の3つの独立した組が列と行を駆動する目的に使用される。

第10図に他の典型的な多色マトリックス駆動回路150を示す。多色マトリックス駆動回路150は利用可能なコンピューター制御式メッセージ制御装置152を含み、この制御装置はメッセージ制御装置102と対比出来るが、各々赤色、緑色及び青色のデータの4つのデジタル化されたビット(12ビット/容器)を発生するよう慣用的にプログラムが組まれる。この様にして4096色の任意の1つのカラーが選択され、LED容器表示装置154の任意の分離型LED容器18に

カラーに対しオン、オフ及び強度レベルを表わす。データは集合的にLED容器表示装置154にて照射される画像を表わす。

直列レシーバー172はRGBデータの12ビットのデマルチプレックス処理、分配又はスイッチング処理を行ない、データの8列を独立した導電体を介してRGBドライバー173, 174及び175の駆動電気回路に送る。各RGBドライバー173, 174及び175は各々赤色、緑色及び青色用電気回路を含む。

電源176は電気エネルギーをRGBドライバー173, 174及び175並びにLED容器表示装置154の分離型LED容器18に供給する。

各RGBドライバー173, 174及び175の回路において、直列レシーバー172から出されるデジタルデータのRGB列(4ビット/カラー)は各々赤色、緑色及び青色ラッチ回路と連通する。赤色ドライバー173に対することした1つのラッチ回路180を第11図に示す。ラッチ回路180はデータをとらえ且つ入力論理回路がそれをメモ

リー内に処理出来るようにする迄データを保持し、即ちラッチ回路180は一時的バッファーとなる。

LED表示装置154の各8列のパネル156に対するRGBドライバー173, 174及び175の回路に共通している第11図の制御論理回路182とは異なり、各カラーにはその分離しているが同一の8個の列ドライバー電気回路が関係している。従つて、ドライバー回路は1つだけ即ち第11図に図解されている回路173のみを説明する必要がある。

直列レシーバー172によつて出される入力クロック・パルスはマスター・クロック190のタイミング制御の下にデータの正確なアドレスングを行なうようスイッチ188が論理回路184と赤色メモリー186を接続した状態で慣用的な様式によりデータの赤色RAMメモリー186内への移送を制御するか又は可能にするよう入力制御論理回路184と連通される。入力制御論理回路184は新たに受信されたデータをRAMメモリー内に書き込ませる。RAMメモリーたる赤色メモリー186は現在の表示内容のデジタル画像

196はプログラム可能読出し専用メモリーであり、これは16個の異なる強度を有するパルス幅変調明かるさ機構にRAMデータを一致させるルック・アップ・テーブルを含む。

PWM PROM 196は容器カラー・データがRAMたる赤色メモリー186から比較器194を通じてシフト・レジスター198へ出力される時点及びどの程度長く出力されるか即ちA入力がB入力より大きい限り制御するウィンドー技法を使用するアコード化パルス幅変調の永久的にプログラムが組まれた読取り専用メモリーである。PROMルック・アップ・テーブルは3個の異なるカラーのLEDダイスの光出力特性に一致するように慣用される。

一例として、データの単一行をRAMたる赤色メモリー186から行を駆動するシフト・レジスター198へ1.0ミリ秒で64回処理出来る。従つて、8列全てが8ミリ秒で処理される。8ミリ秒毎に8列全てを連続的に走査すること毎秒あたり125のフレーム(fps)の更新速度が得られ

を保持する。マスター・クロック190はシステムのタイミング要件を設定する。

RAMメモリーたる赤色メモリー186はマスター・クロック190及び出力制御論理回路192のタイミング制御の下にデータを各画像とそのカラーが周期的に更新されるような様式で赤色容器LEDマルチプレックス処理表示装置に出力する時分割過程を使用する。出力制御論理回路はRAMの現在の内容を表示処理のため読出す。

スイッチが第11図に示された如き位置にあり且つ一時的に別のデータがRAMメモリーたる赤色メモリー186内に書き込まれないよう出力制御論理回路192が入力制御論理回路184を不能化する状態で例えば赤色データはRAMメモリーたる赤色メモリー186から4個の導電体に沿つて比較器194の片側に出力される。4個の導電体も比較器194の他方の側をPWM PROM 196に接続する。比較器194はRAM内のデータがその関連あるLEDをスイッチ・オンさせるべき場合の強度をさがすPWM PROMの出力とRAMの出力を比較する。PWM PROM

る。これはフリッカーを削減し、画像を観察者に対し確実なものにするのに充分である。

出力制御論理回路192の制御の下で、シフト・レジスター198内に格納された行データはラッチ・ドライバー200を横切り陽極導電体たる端子70に沿つて表示装置の1つのパネルの赤色LED回路25Rの行と連通される。バッファー140は出力制御論理回路192と列カウンタデコード化論理回路202の制御の下に列対列の連続様式にて1つのパネルの赤色LEDの陰極導電体たる端子78に電流を供給する。

表示装置の8列に対し赤色容器ダイオードのみが第11図に図解され且つその動作のみの説明を行なつたが、緑色及び青色容器ダイオード全てと同様、赤色の残りのものも同様に接続され且つ利用されることを理解すべきである。

再度説明すると、第10図及び第11図のシステムでは明かるいカラーの方式によるデジタル・アプローチ及び16個の異なる強さの任意の所望の強さにて容器内の各カラーを駆動するパルス幅

変調のデジタル形態が利用されている。従つて、各LEDの明かるさレベルを定めるには4ビットが必要であり、1.2ビットで全体の容器を定める。これにより4096の異なるカラーの組合せが得られる。この多数のカラーの組合せは観察者が真に追つたカラーの再生を経験するようビデオ画像を再生するのに充分である。

第10図及び第11図のシステムは第8図及び第9図の8種類のカラーと同じ様な様式で作動する。コンピューターに加えて、ビデオ源は入力別の形態として得られる。

レシーバーは実質的に第8図及び第9図の8色のカラー・システムと同じ様に機能する。

ドライバーも又、8色のカラー・システムと同様に機能するが、カラー信号を独立したパツプアー内に分離すると4ビット・データ分析を基にする所望の明かるさが発生する。

フリッカーを最低の状態に保ち、パルス幅変調を正常な更新サイクルの時間周期内にて達成するにはパツプアーから出力シフト・レジスターへの

出力増幅器228と合せて同期分離器224及びカラー復調器226が使用され、かくしてNTSC信号はその5個の主要構成要素即ち水平同期(H)、垂直同期(V)、映像内の赤の量に比例する連続的に変化する信号(R)、映像内の緑色の量に比例する連続的に変化する信号(G)及び映像内の青色の量に比例する連続的に変化する信号(B)に分割される。

H信号は高周波クロック・パルスを発生するPLL(位相ロック・ループ)230に与えられる。このクロック・パルスは水平タイミング回路232と共に各ビデオ・ラインの状態を決定し、ビデオがどの程度頻りにサンプルされるかを確立する。

V信号はフレーム・タイミングの開始を決定するため垂直タイミング回路234と組合つて使用される。V及びHはデータ探り針タイミング回路236と組合つてビデオのどの列がLED容器表示装置に行くかを選択する。

H信号とV信号の前述した処理の結果生ずる最

データ割合を8色のカラー方式に亘り相当増加せねばならない。RAMたる赤色メモリー186からのコード化されたデータはPWM PROMの出力と比較される。このPROMの出力は16種類の可能な明かるさレベルの各レベルに対する15種類の「オン」状態の長さを決定する。(16番目の状態である状態0は「オフ」状態である)容器カラー・データをPWM PROM出力と比較すると、1又は0のシフトが容器内のカラーをスイッチ「オン」又はスイッチ「オフ」させることになろう。容器データの値がPWM PROMにより発生される値を越えることが長くなる程LEDの見かけの明かるさが高くなる。

アナログ・データと3色LED容器を使つてNTSC, PAL又はSECAM 複合ビデオを連続的に可変のRGB表示に変換するのに適した他の多色マトリックス駆動回路220を第12図ないし第14図に示す。多色マトリックス駆動回路220はNTSC, PAL又はSECAM複合ビデオ222を含む。第12図参照。公知の技法を使用すると、

最終的な出力は、(1)行サンプル・シフト・レジスター238(第13図)の各列内に開始ビットを連続的にセットし、(2)連続する各容器がサンプルされるのに伴ないビットを行サンプル・シフト・レジスター238内で左から右へシフトさせ、(3)容器の各列が更新されるのに伴ない当該列に探り針パルスを出力し、(4)LEDに通常のビデオ速度でパルスが与えられた場合、他の結果をもたらすフリッカーを削減するよう充分に高い周波数の基準波形を発生することになる。

各容器カラーは所望の素子の明かるさを確立する分離型パルス幅変調アコーダーを必要とする。これは第13図及び第14図に示され且つ以後説明するサンプル保持回路電圧比較器回路で発生される。

第13図を参照すると、前述の如く出されるセット信号、シフト・クロック信号及び列探り針信号は行サンプル・シフト・レジスター238に送られ、一方、RGB直列容器信号は各々分離したRGB比較器240, 242及び244の正の端

子と連通する。246の箇所で増幅された基準波形は各RGB比較器240, 242及び244の負の端子に連通する。

ビデオは行サンプル・シフト・レジスタ238の作用と列探り針パルスによつて連続的にサンプルされる。ビデオの値はサンプル保持比較器回路239内に格納される。ビデオ・フレームの1つのフィールドを使つてこの値は毎秒30回更新される。

1つのサンプル保持比較器回路239を拡大してある第14図を参照すると、ビデオ信号はトランジスタQがスイッチ「オン」される場合サンプルされ、コンデンサC内に格納される。基準波形電圧がコンデンサC内に格納された電圧と比較される。コンデンサC内の電圧が基準値より高い限り、ドライバー248への出力は関連あるLEDをスイッチ・オンする。基準値がコンデンサC内に格納された電圧を上回る場合はLEDはスイッチ「オフ」される。従つて、LEDが期間内で「オン」される時間が長くなる程、明

かるさが明かるくなり、その逆に短くなる程暗くなる。

30Hzの更新割合は遅いので、フリッカーの防止にならず、そのため120Hzを超える繰返し割合を有する基準波形が格納されたビデオと比較される。この比較でパルスが生じ、このパルスの幅は格納されたアナログ電圧に比例することになる。従つて、各LEDは所望の明かるさを発生するようパルス幅変調される。

本発明はその技術思想又は本質的な特徴から逸脱せずに他の特定の形態で拡大化可能である。従つて、本発明の実施態様は全ての点で例示的なものと考え、制限的なものと考えず、本発明の範囲は前述の説明よりむしろ前掲の特許請求の範囲に示され、従つて特許請求の範囲の意味及び同等の範囲内に入る変更内容は全て特許請求の範囲内に包含される意図がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は基材に設置する本発明による配列又は容器のLEDの横断面図。

第2図は本発明による3色〔赤色、緑色、青色(RGB)〕LED配列の拡大正面図。

第3図は第2図の3-3線におけるLED配列又は容器の縮小横断面図。

第4図は図示されたLED容器の一部分をなす典型的な直列-並列陰極/陽極印刷回路板の正面図。

第5図は本発明によるLED容器に対する直列-並列陽極/陰極回路図。

第6図は本発明によるLED容器に対する典型的な電氣的接続配列の分解横断面図。

第7図は本発明によるLED容器を使用したマトリックス表示装置の部分正面図。

第8図はコンピューター制御メッセージ・センタにより駆動される8色RGBアイジタル表示システムの模式的ブロック図。

第9図は第8図のシステムの部分を形成する典型的なRGBドライバー回路の模式図。

第10図はコンピューター制御メッセージ・センタ又はビデオ・アイジタイザのいずれかに

より任意に駆動される他のRGB4096カラー・アイジタル表示システムの模式的ブロック図。

第11図は第10図の表示システムの一部を形成するドライバー回路の模式図。

第12図は本発明のLED容器表示装置に対する複合ビデオを処理するRGBアナログ表示システムの模式的ブロック図。

第13図は第12図の表示システムに関連して使用されるアナログRGBドライバー回路の模式図。

第14図は任意の容器の選択されたLEDをスイッチ・オン及びスイッチ・オフし、その明かるさを制御する第13図の回路の部分の拡大部分回路図。

符号の説明

18…分離型LED容器

20…基材

22…導電性片体

22R…赤色陰極導電体

22G…緑色陰極導電体

22B…青色陰極導電体

24…導電性片体

24R…赤色陽極導電体

24G…緑色陽極導電体

24B…青色陽極導電体 25R…赤色LED回路
 25G…緑色LED回路 25B…青色LED回路
 26…境界面 28…
 40…LEDチップ 40R…赤色LED
 40G…緑色LED 40B…青色LED
 42…導電性エポキシ 46…導電性ワイヤ
 48…反射板 49…後面
 50…孔 52…反射面
 53…前面 54…後面
 56…透明レンズ 58…前面
 60…陽極ピン 60R…赤色陽極ピン
 60G…緑色陽極ピン 60B…青色陽極ピン
 62…陰極ピン 62R…赤色陰極
 62G…緑色陰極 62B…青色陰極
 70…陽極導電体 70R…陽極導電体
 72…雌型受け体 74…表示印刷回路板
 76…導電性電氣的受け体
 78…陰極導電体 78R…陰極導電体
 100…多色マトリックス駆動回路
 102…メッセージ制御装置
 172…直列レシーバー
 173, 174, 175…RGBドライバ
 176…電源 180…ラッチ回路
 182…制御論理回路 184…入力制御論理回路
 186…赤色メモリー 188…スイッチ
 190…マスター・クロック 192…出力制御論理回路
 194…比較器 196…PWM PROM
 198…シフト・レジスター 200…ラッチ・ドライバ
 202…列カウンタ・デコード化論理回路
 220…多色マトリックス駆動回路
 222…NTSC, PAL又はSECAM複合ビデオ
 224…同期分離器 226…カラー復調器
 228…出力増幅器 230…PLL
 232…水平タイミング回路 234…垂直タイミング回路
 236…データ採り針タイミング回路
 238…行サンプル・シフト・レジスター
 239…サンプル保持比較回路
 240, 242, 244…RGB比較器
 246…基準波形 248…ドライバ

104…表示装置 106…パネル
 108, 110, 112…RGB導電体
 114…直列レシーバー装置
 116R, 116G, 116B…8列ドライバ
 122…電源 124…
 126…シフト・レジスター 128…RAMメモリー
 130…入力制御論理回路
 131…アドレス・スイッチ 132…論理回路
 134…出力導電体 135…セレクト
 136…赤色シフト・レジスター
 137…導電体 138…ラッチ回路
 140…バッファ
 150…多色マトリックス駆動回路
 152…メッセージ制御装置
 154…LED容器表示装置
 156…パネル
 158…ビデオ・デジタイザ
 160…スイッチ 162…ビデオ・カメラ
 164…VTR 166…アンテナ
 168…チューナ 170…スイッチ

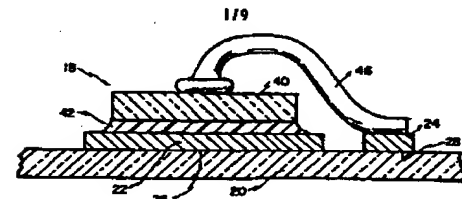


Fig. 1

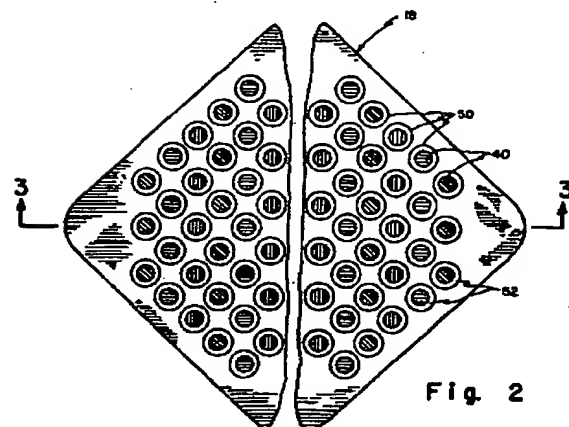
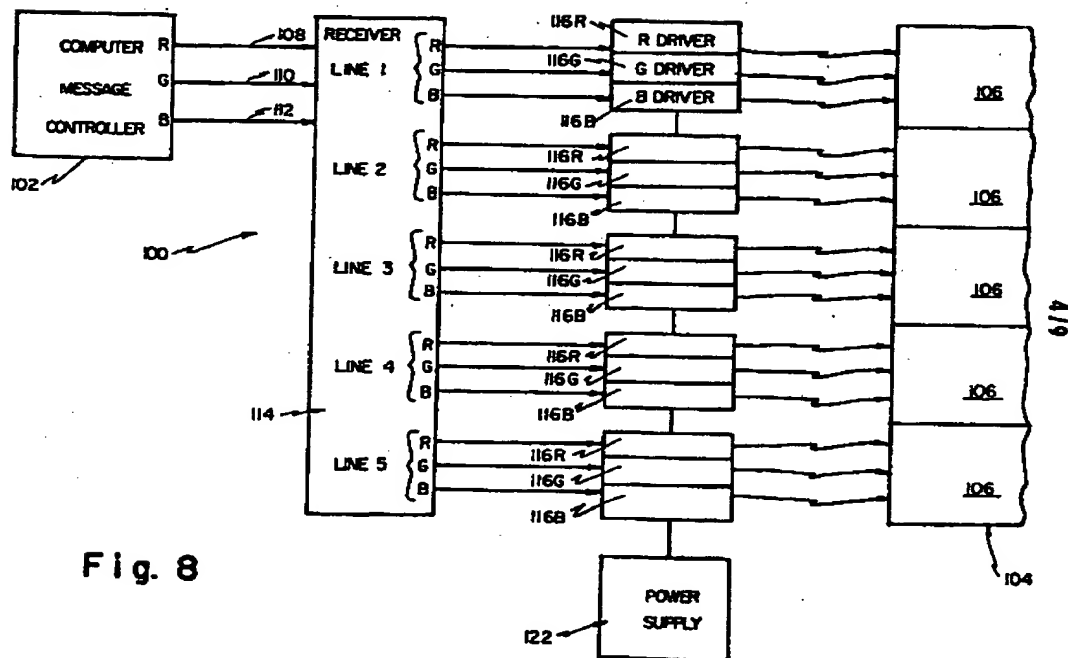
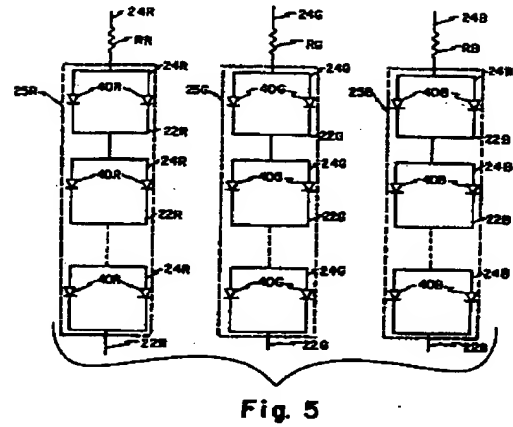
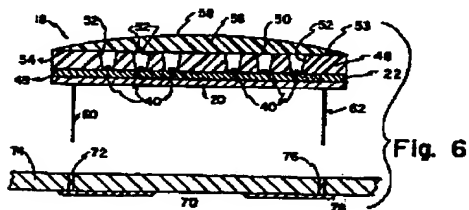
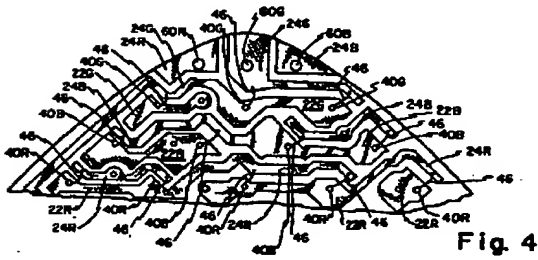
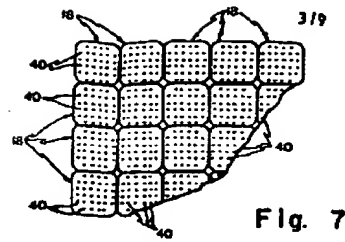
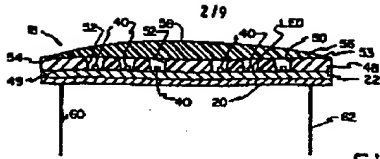


Fig. 2



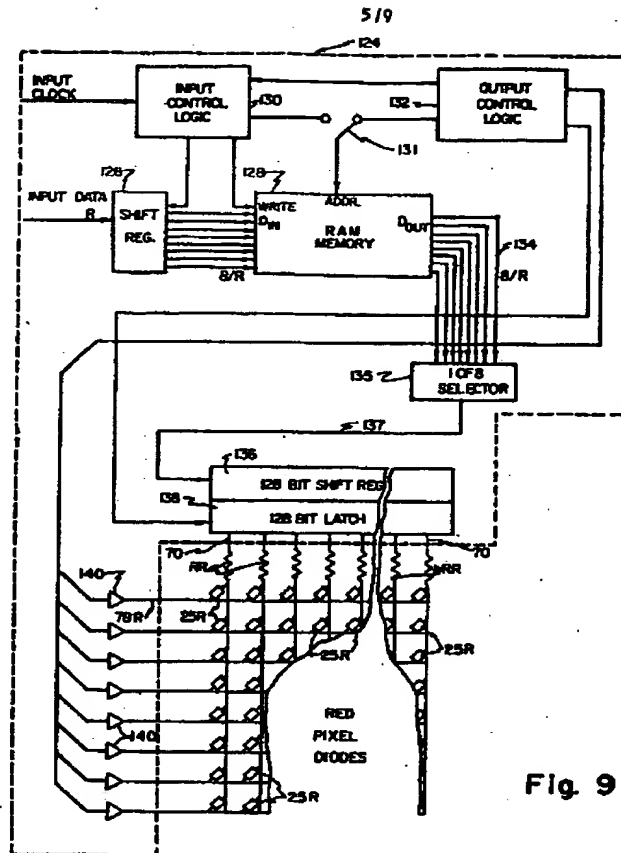


Fig. 9

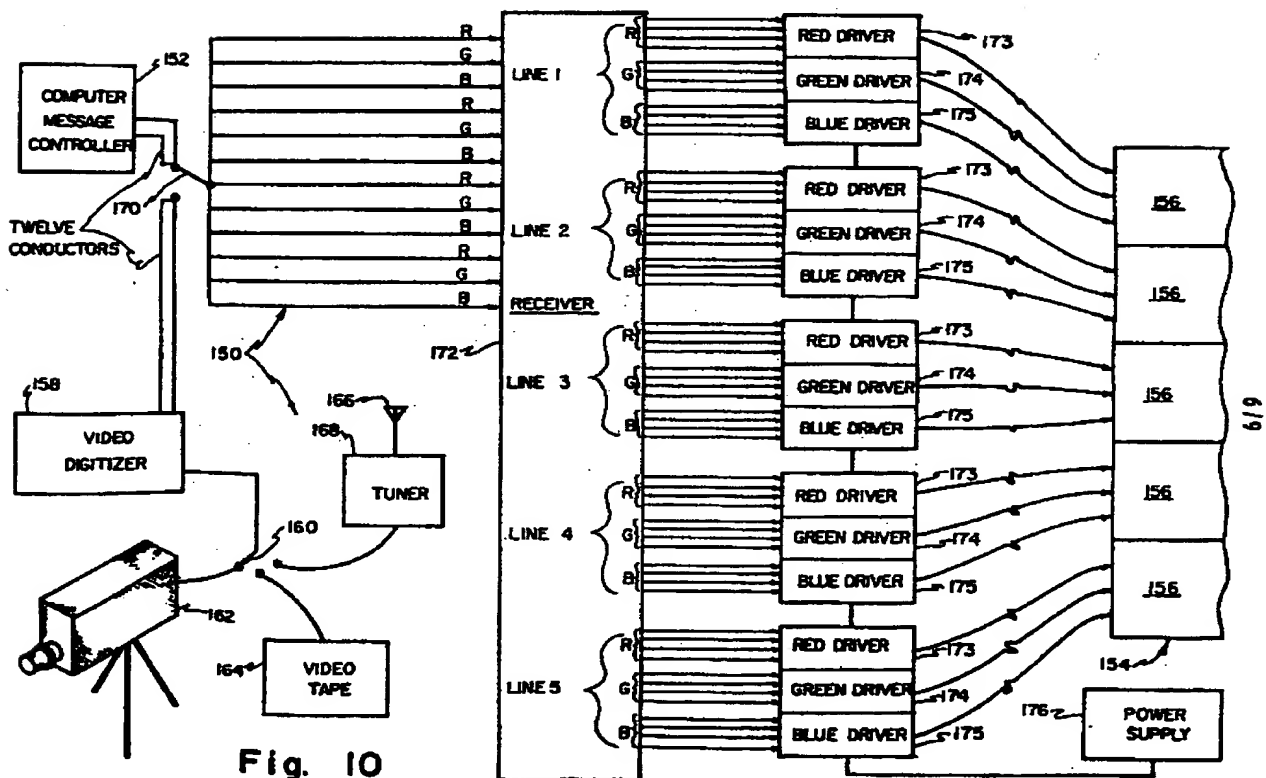


Fig. 10

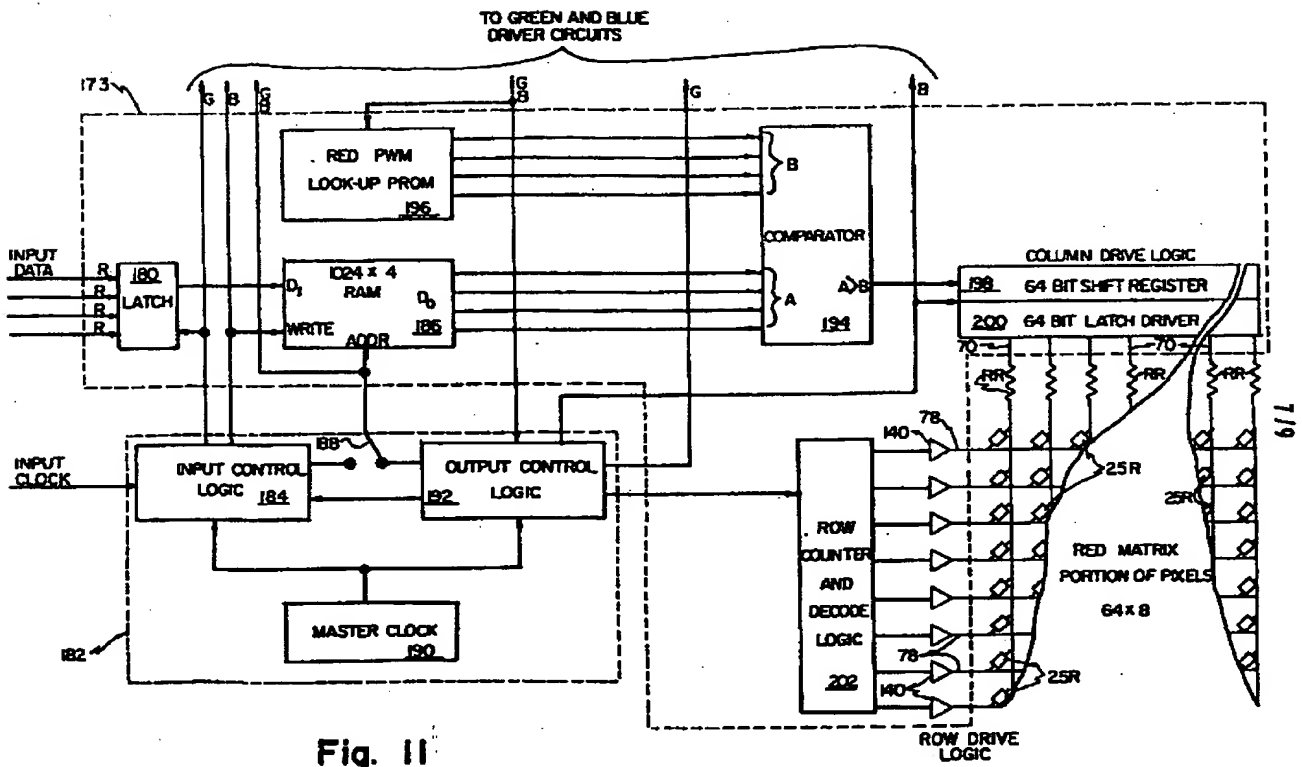


Fig. 11

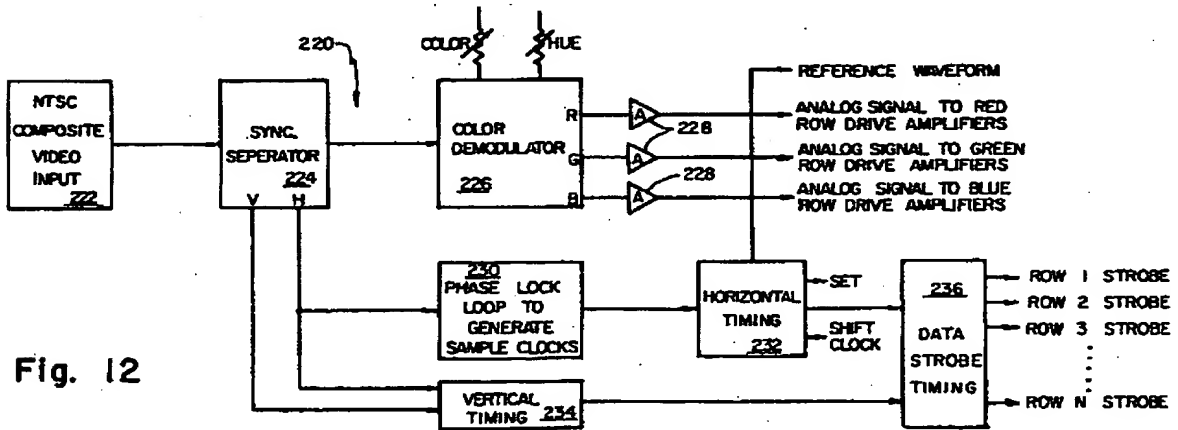


Fig. 12

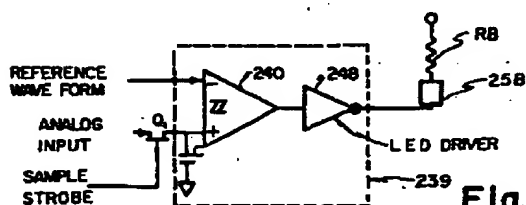


Fig. 14

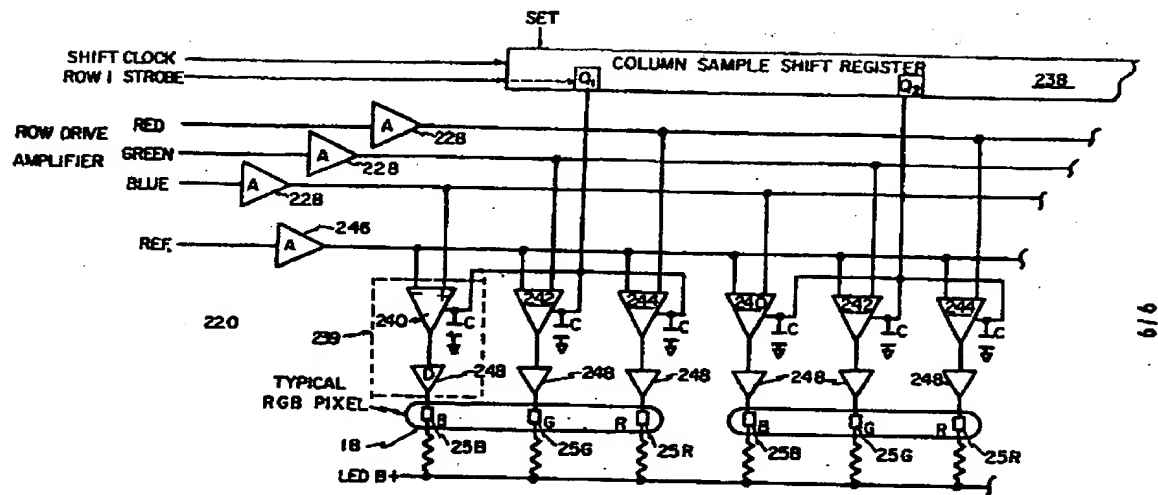


Fig. 13